

(19)日本国特許庁（J P）

(12) **公開特許公報** (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002－369081

(P2002－369081A)

(43)公開日 平成14年12月20日(2002.12.20)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 N 5/335		H 0 4 N 5/335	F 2 G 0 5 1
			P 2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04	370	A 6 1 B 1/04	2 H 1 0 4
G 0 1 N 21/89		G 0 1 N 21/89	K 4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B 4 M 1 1 8
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001－173738(P2001－173738)

(22)出願日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 倉西 英明

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士

写真フイルム株式会社内

(72)発明者 袴田 和男

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士

写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100080322

弁理士 牛久 健司 (外 2 名)

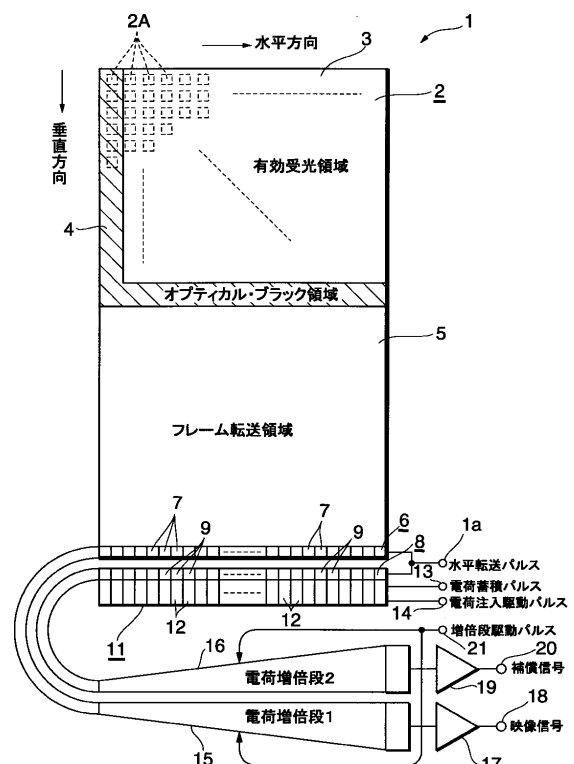
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電荷増倍型固体電子撮像装置およびその制御方法

(57)【要約】

【目的】 電荷増倍型の固体電子撮像素子において、増倍率の変動による影響を映像信号から1画素単位でで除去する。

【構成】 受光領域2のフォトダイオードに蓄積された信号電荷を水平方向に転送する第1の水平転送路6と平行に第2の水平転送路8を設ける。第1の水平転送路6を転送した信号電荷は、第1の電荷増倍段15において増倍されて、映像信号として出力端子18から出力する。第2の水平転送路8に、第1の水平転送路6に転送されたフォトダイオードの蓄積電荷に対応して信号電荷を蓄積するための電荷注入部12を1水平走査ライン分のフォトダイオードに対応した数だけ設け、第2の水平転送路6に信号電荷を注入する。注入された信号電荷は、第2の電荷増倍段16に与えられ、増倍されながら、補償信号として、出力端子20から出力される。出力端子20から出力した映像信号を、出力端子20から出力した補償信号を用いて画素単位で補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素に対応して多数配列された光電変換素子、第1の水平転送電極に水平転送パルスが与えられることに応じて上記光電変換素子に蓄積された信号電荷を1ラインごとに水平方向に転送する第1の水平転送路、所定の段数を有し、上記第1の水平転送路を水平方向に転送された画素ごとの信号電荷を、与えられる増倍率によってその段ごとに増倍しながらさらに転送して映像信号として出力する第1の電荷増倍段、および上記第1の電荷増倍段と同じ段数を有し、画素ごとの基準信号電荷を上記第1の電荷増倍段に与えられる増倍率と同じ増倍率によってその段ごとに増倍しながら転送し、補償信号として出力する第2の電荷増倍段、を備えた電荷増倍型固体電子撮像装置。

【請求項2】 上記第1の電荷増倍段と上記第2の電荷増倍段とが同一の駆動パルスによって駆動されるものである、請求項1に記載の電荷増倍型固体電子撮像装置。

【請求項3】 上記第1の水平転送路の第1の水平転送電極に対応した第2の水平転送電極が形成されており、上記第2の水平転送電極に上記水平転送パルスが与えられることにより、上記基準信号電荷を水平方向に転送し、上記第2の電荷増倍段に与える第2の水平転送路、および上記第2の水平転送電極に対応して設けられており、上記基準信号電荷を生成し、生成された基準信号電荷を、対応する上記第2の水平転送電極下に形成される電位井戸に注入する信号電荷注入回路、をさらに備えた請求項1に記載の電荷増倍型固体電子撮像装置。

【請求項4】 上記増倍率、上記基準信号電荷の電荷量および上記第2の電荷増倍段から出力される補償信号を用いて、上記第1の電荷増倍段から出力される映像信号を上記画素単位で補正する補正手段をさらに備えた請求項1に記載の電荷増倍型固体電子撮像装置。

【請求項5】 上記補正手段が、上記第2の電荷増倍段から出力される補償信号レベルと上記基準信号電荷の電荷量とから上記第2の電荷増倍段の実質増倍率を算出する増倍率算出手段、上記第1の電荷増倍段に与えられる増倍率と、上記増倍率算出手段によって算出された実質増倍率との相異を示す補正係数を算出する補正係数算出手段、および上記補正係数算出手段によって算出された補正係数を用いて上記第1の電荷増倍段から出力される映像信号を補正する映像信号補正手段を備えている、請求項4に記載の電荷増倍型固体電子撮像装置。

【請求項6】 光源によって照らされた体内組織を撮像し、体内組織画像を表す映像信号を出力する固体電子撮像装置を備えた内視鏡装置において、上記固体電子撮像装置に請求項1に記載の上記電荷増倍型固体電子撮像装置を用いたことを特徴とする、内視鏡装置。

【請求項7】 被検査物に励起光を照射し、上記励起光の照射により上記被検査物から発生する蛍光によって表される被検査物画像を表す画像データを出力する固体電*

*子撮像装置を備え、上記被検査物画像データにもとづいて上記被検査物を検査する検査装置において、上記固体電子撮像装置に、請求項1に記載の上記電荷増倍型固体電子撮像装置を用いたことを特徴とする、検査装置。

【請求項8】 画素に対応して多数配列された光電変換素子、第1の水平転送電極に水平転送パルスが与えられることに応じて上記光電変換素子に蓄積された信号電荷を1ラインごとに水平方向に転送する第1の水平転送路および所定の段数を有し、上記第1の水平転送路を水平方向に転送された画素ごとの信号電荷を、与えられる増倍率によってその段ごとに増倍しながらさらに転送して映像信号として出力する第1の電荷増倍段を備えた電荷増倍型固体電子撮像装置において、上記第1の電荷増倍段と同じ段数を有する第2の電荷増倍段を設け、画素ごとの基準信号電荷を上記第1の電荷増倍段に与えられる増倍率と同じ増倍率によってその段ごとに上記第2の電荷増倍段において増倍しながら転送し、補償信号として出力する、電荷増倍型固体電子撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 この発明は、電荷増倍型固体電子撮像装置およびその制御方法ならびにそのような固体電子撮像装置を用いた内視鏡装置および検査装置に関する。

【0002】

【発明の背景】 電荷増倍型固体電子撮像装置は、電荷増倍段を有しており、この電荷増倍段によりフォトダイオードに蓄積された信号電荷を増倍して出力できるものである。この電荷増倍型固体電子撮像装置は、信号電荷を増倍しているからフォトダイオードの受光面積を大きくすることなく、微弱な光を検出できる。

【0003】 電荷増倍段は与えられる駆動パルスにしたがって動作する。この駆動パルスにノイズが混入すると増倍率が変動するため、あたかも映像信号にノイズ成分が重畳したかのように電荷増倍段の出力も変動してしまう。

【0004】

【発明の開示】 この発明は、増倍率の変動の影響を1画素単位で排除することを目的とする。

【0005】 この発明による電荷増倍型固体電子撮像装置は、画素に対応して多数配列された光電変換素子、第1の水平転送電極に水平転送パルスが与えられることに応じて上記光電変換素子に蓄積された信号電荷を1ラインごとに水平方向に転送する第1の水平転送路、所定の段数を有し、上記第1の水平転送路を水平方向に転送された画素ごとの信号電荷を、与えられる増倍率によってその段ごとに増倍しながらさらに転送して映像信号として出力する第1の電荷増倍段、および上記第1の電荷増倍段と同じ段数を有し、画素ごとの基準信号電荷を上記第1の電荷増倍段に与えられる増倍率と同じ増倍率によってその段ごとに増倍しながら転送し、補償信号として

出力する第 2 の電荷増倍段を備えていることを特徴とする。

【0006】この発明は、上記電荷増倍型固体電子撮像装置に適した制御方法も提供している。すなわち、この方法は、画素に対応して多数配列された光電変換素子、第 1 の水平転送電極に水平転送パルスが与えられることに応じて上記光電変換素子に蓄積された信号電荷を 1 ラインごとに水平方向に転送する第 1 の水平転送路および所定の段数を有し、上記第 1 の水平転送路を水平方向に転送された画素ごとの信号電荷を、与えられる増倍率によってその段ごとに増倍しながらさらに転送して映像信号として出力する第 1 の電荷増倍段を備えた電荷増倍型固体電子撮像装置において、上記第 1 の電荷増倍段と同じ段数を有する第 2 の電荷増倍段を設け、画素ごとの基準信号電荷を上記第 1 の電荷増倍段に与えられる増倍率と同じ増倍率によってその段ごとに上記第 2 の電荷増倍段において増倍しながら転送し、補償信号として出力するものである。

【0007】光電変換素子は一方向に一系列配列されているものでもよいし（リニア・イメージ・センサ）、水平方向および垂直方向に配列されているものでもよい（エリア・イメージ・センサ）。リニア・イメージ・センサの場合には、上記光電変換素子と上記第 1 の水平転送路とが共通のものであってもよいし、異なるものであってもよい。エリア・イメージ・センサの場合には、上記光電変換素子に蓄積された信号電荷を垂直方向に転送し、上記第 1 の水平転送路に与える垂直転送路が設けられることもある。

【0008】この発明によると、上記第 1 の電荷増倍段と同じ段数を有する上記第 2 の電荷増倍段が設けられている。この第 2 の電荷増倍段によって、画素ごとの基準信号電荷が上記第 1 の電荷増倍段に与えられる増倍率（理論上の増倍率）と同じ増倍率によってその段ごとに増倍されながら転送させられ、補償信号として出力する。

【0009】上記第 2 の電荷増倍段から出力される補償信号と上記基準信号電荷とを比較すると、上記第 2 の電荷増倍段の実質増倍率が 1 画素単位でわかる。第 2 の電荷増倍段と第 1 の電荷増倍段とは同じ段数を有し、与えられる増倍率も同じであるから実質増倍率も同じ筈である。第 2 の電荷増倍段の実質増倍率（すなわち第 1 の電荷増倍段の実質増倍率）と上記第 1 の電荷増倍段に与えられる理論上の増倍率とを比較することにより、理論上の増倍率と実質的な増倍率との相異が 1 画素単位でわかる。理論上の増倍率と実質的な増倍率との相異の程度から、上記第 1 の電荷増倍段から出力される映像信号をどの程度補正すれば良いかが 1 画素単位でわかる。1 画素単位で増倍率の変動の影響を排除した映像信号を得ることができる。

【0010】上記第 1 の電荷増倍段と上記第 2 の電荷増

倍段とは同一の駆動パルスによって駆動されることが好ましい。増倍率の補正の精度が向上することとなる。

【0011】上記第 1 の水平転送路の第 1 の水平転送電極に対応した第 2 の水平転送電極が形成されており、上記第 2 の水平転送電極に上記水平転送パルスが与えられることにより、上記基準信号電荷を水平方向に転送し、上記第 2 の電荷増倍段に与える第 2 の水平転送路、および上記第 2 の水平転送電極に対応して設けられており、上記基準信号電荷を生成し、生成された基準信号電荷を、対応する上記第 2 の水平転送電極下に形成される電位井戸に注入する信号電荷注入回路をさらに備えてもよい。

【0012】上記第 1 の水平転送路を転送される画素ごとの信号電荷に対応する基準信号電荷を、上記第 2 の水平転送路に注入することができるようになる。

【0013】上記増倍率、上記基準信号電荷量および上記第 2 の電荷増倍段から出力される補償信号を用いて、上記第 1 の電荷増倍段から出力される映像信号を上記画素単位で補正する補正手段をさらに備えることが好ましい。

【0014】上述したように、上記第 1 の電荷増倍段から出力される映像信号を 1 画像単位で補正することができるようになる。

【0015】上記補正手段は、上記第 2 の電荷増倍段から出力される補償信号レベルと上記基準信号電荷の電荷量とから上記第 2 の電荷増倍段の実質増倍率を算出する増倍率算出手段、上記第 1 の電荷増倍段に与えられる増倍率と、上記増倍率算出手段によって算出された実質増倍率との相異を示す補正係数を算出する補正係数算出手段、および上記補正係数算出手段によって算出された補正係数を用いて上記第 1 の電荷増倍段から出力される映像信号を補正する映像信号補正手段から構成することができる。

【0016】光源によって照らされた体内組織を撮像し、体内組織画像を表す映像信号を出力する固体電子撮像装置を備えた内視鏡装置に用いられる上記固体電子撮像装置に上記電荷増倍型固体電子撮像装置を用いることができる。

【0017】また、被検査物に励起光を照射し、上記励起光の照射により上記被検査物から発生する蛍光によって表される被検査物画像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置を備え、上記被検査物画像データにもとづいて上記被検査物を検査する検査装置に、上記電荷増倍型固体電子撮像装置を用いることもできる。

【0018】蛍光は、微弱であるためノイズの影響を受けやすい。検査装置に上記電荷増倍型固体電子撮像装置を用いているので、増倍率の変動を画素単位で除去した映像信号が得られる。比較的正確な検査を実行できる。

【0019】

【実施例の説明】図 1 は、電荷増倍型固体電子撮像装置

1の構成を示している。

【0020】電荷増倍型固体電子撮像装置1は、受光領域1とフレーム転送領域5とを備えている。受光領域1には、水平方向および垂直方向に多数のフォトダイオード（1つのフォトダイオードが1画素に対応する）2Aが配置されている。受光領域2のほぼ全部の領域が入射する光を有効に受光する有効受光領域3となっている。受光領域2の左側の一部および下側の一部は遮光するオブティカル・ブラック領域4となっている。フレーム転送領域5は、遮光されており、受光領域2のフォトダイオードに蓄積された信号電荷を垂直方向に転送する（垂直転送路）。

【0021】フレーム転送領域5の下（出力側）には、第1の水平転送路（HCCD）6が設けられている。第1の水平転送路6の上面には、受光領域2に形成されている水平方向のフォトダイオード2Aに対応して水平転送電極7が形成されている。入力端子10に水平転送パルスが与えられることにより、水平転送電極7下に電位井戸が形成され、フレーム転送領域5から転送された信号電荷が水平方向に転送されていく。

【0022】第1の水平転送路6の出力側には、第1の電荷増倍段15が接続されている。第1の電荷増倍段15には、入力端子21から増倍段駆動パルスが与えられている。第1の電荷増倍段15に入力した信号電荷は、増倍段駆動パルスにより増倍されながら転送されていく。第1の電荷増倍段15から出力した信号電荷は、FDA（フローティング・ディフュージョン・アンプリファイア）17を介して第1の出力端子18から映像信号として出力される。

【0023】この実施例による電荷増倍型固体電子撮像装置1には、第1の水平転送路6と平行して、第2の水平転送路8が設けられている。第2の水平転送路8にも、受光領域2に設けられている水平方向のフォトダイオード2Aに対応して、水平転送電極9が形成されている。この水平転送電極9に、入力端子10から入力する水平転送パルスが与えられ、信号電荷が水平方向に転送されていく。第1の水平転送路6および第2の水平転送路8には同じ水平転送パルスが与えられることとなる。

【0024】第2の転送路8に平行して電荷注入装置11が形成されている。電荷注入装置11には、第2の水平転送路8の水平転送電極9に対応した多数の電荷注入部12が形成されている。したがって、水平転送電極9の下に形成される電位井戸に対応して電荷注入部12が設けられていることとなる。電荷注入装置11のそれぞれの電荷注入部12に、電荷蓄積パルスを与えるための入力端子13および電荷注入するための電荷注入駆動パルスを与えるための入力端子14が接続されている。

【0025】詳しくは後述するように、入力端子13に電荷蓄積パルスが与えられることにより、電荷注入部12に信号電荷の蓄積が開始する。入力端子14に電荷注入駆動

パルスが与えられることにより、電荷注入部12に蓄積されている信号電荷が対応する水平転送電極9の下の電位井戸に注入される。第2の水平転送路8の水平転送電極9に水平転送パルスが与えられることにより、電荷注入部12から注入された信号電荷が水平方向に転送されていく。

【0026】第2の水平転送路8を水平方向に転送された信号電荷は、第1の電荷増倍段15と同じ増倍段数を持ち、かつ同じ増倍率をもつ第2の電荷増倍段16に与えられる。第2の電荷増倍段16にも第1の電荷増倍段15と同じ増倍段駆動パルスが与えられる。信号電荷は、第2の電荷増倍段16において増倍されながら転送されていく。第2の電荷増倍段16から出力された信号電荷は、FDA19を介して出力端子20から補償信号として出力される。

【0027】後述するように、出力端子18から出力された映像信号が、出力端子20から出力された補償信号を用いて画素単位で補正される。

【0028】図2は、電荷注入部12の詳細を示す回路図である。

【0029】電荷注入部12には、2つのスイッチング素子S1およびS2が含まれている。第1のスイッチング素子S1の制御端子13が上述した電荷蓄積パルスの入力端子13に対応し、第2のスイッチング素子S2の制御端子14が上述した電荷注入駆動パルスの入力端子14に対応する。

【0030】第1のスイッチング素子S1の入力端子T1には、抵抗Rを介して電源（図示略）が接続されており、出力端子T2には、キャパシタCが接続されている。また、第2のスイッチング素子S2の入力端子T3はキャパシタCが接続されており、出力端子T4は、上述した第2の水平転送路8に接続されている。

【0031】第1のスイッチング素子S1の制御端子13に電荷蓄積パルスが与えられるとキャパシタCに電荷が蓄積される。第2のスイッチング素子S2の制御端子14に電荷注入パルスが与えられると、キャパシタCに蓄積された信号電荷が第2の水平転送路11に与えられることとなる。

【0032】図3は、電荷増倍型固体電子撮像装置1に流れる信号等のタイム・チャートを示している。このタイム・チャートに含まれる映像信号は、図1においてラインL1のフォトダイオードに蓄積された信号電荷によって表されるものである。

【0033】電荷注入部12のキャパシタCにはすでに信号電荷が蓄積されているものとする。

【0034】時刻t11において1水平走査期間が開始し、時刻t12において、電荷注入駆動パルスが電荷注入装置11のすべての電荷注入部12に与えられる。すると、時刻t13までの間に、第2の水平転送路8の対応する水平転送電極9の下にそれぞれ形成される電位井戸に、キャパシタCに蓄積された信号電荷がそれぞれ注入され

る。

【0035】時刻 t_{14} となると、上述したように、第1の水平転送路6および第2の水平転送路8に水平転送パルスが与えられる。すると、受光領域2のフォトダイオード2Aに蓄積された信号電荷が第1の水平転送路6を水平方向に転送され、第1の電荷増倍段15およびFDA17を介して出力端子18から、映像信号として出力される。上述したように、受光領域2には、有効受光領域3とオブティカル・ブラック領域4とがあるから、時刻 t_{14} から t_{15} までの間はオブティカル・ブラック領域のフ

ォトダイオードに蓄積された信号電荷にもとづくオブティカル・ブラック領域信号（暗電流）が出力され、時刻 t_{15} から t_{16} までの間には有効受光領域2Aのフォトダイオード3に蓄積された信号電荷にもとづく有効受光領域信号が映像信号として出力されることとなる。

【0036】時刻 t_{14} から t_{16} までの間は、電荷注入部12から注入された信号電荷が第2の水平転送路8を水平転送され、第2の電荷増倍段16およびFDA19を介して出力端子20から出力されることとなる。時刻 t_{17} から t_{18} までの間に電荷注入部12の電荷蓄積パルスが与えら

れ、新たに信号電荷が蓄積される。時刻 t_{19} となると、1水平走査期間が終了する。

【0037】図4は、図3に示す一部の期間 Δt_1 の映像信号と補償信号とを詳細に示すタイム・チャートである。

【0038】画像信号は、1画素単位で周期的に変化している。フィード・スルー・レベルと映像信号レベルとの差（たとえば a_1 で示されている）が受光領域3のフォトダイオード2Aに蓄積された信号電荷の量に対応している。

【0039】また、補償信号も1画素単位（水平電極9の単位）で周期的に変化している。フィード・スルー・レベルと補償信号レベルとの差（たとえば r_1 で示されている）が電荷注入部12により注入された信号電荷の量に対応している。

【0040】出力端子18から出力される映像信号および出力端子20から出力される補償信号のいずれも同じ特性をもち、かつ同じ駆動パルスによって駆動される電荷増倍段15および16において増倍される信号電荷にもとづいて得られる。駆動パルスにノイズが重畳されている場合

には基準信号電荷と補償信号出力とから実際の増倍率とがわかり、この実際の増倍率と、理論上の増倍率とから増倍率の変動の割合（補正係数）が1画素単位でわかる。増倍率の変動の割合がわかることにより映像信号を1画素単位で補正できる。

【0041】ノイズが無いと仮定した場合の1画素分の映像信号レベルを a 、出力端子18から出力した1画素分の映像信号レベルを a_1 し、補正係数を K とすると、式1が成立する。

【0042】 $a = K \times a_1 \cdots$ 式1

【0043】補正係数 K は、第1の電荷増倍段15の実質的な増倍率を G_s 、与えられる理論上の増倍率（第1の電荷増倍段15の設計値から分かる）を G_m とすると、式2から得られる。

【0044】 $K = G_s / G_m \cdots$ 式2

【0045】ここで、実質的な増倍率 G_s は、電荷注入部12から第2の水平転送路8に注入した信号電荷によって表されるレベルを r_0 、その信号電荷が第2の電荷増倍段16を介して出力端子20から出力した対応する補償信号のレベルを r_1 とすると、式3によって表される。

【0046】 $G_m = r_1 / r_0 \cdots$ 式3

【0047】式1から式3を参照すると、補正係数 K は、式4により表される。

【0048】 $K = G_s / (r_1 / r_0) \cdots$ 式4

【0049】式4により表される補正係数を、出力端子18から出力される映像信号に1画素単位で計算して、かつ乗じることにより映像信号が補正され（式1参照）、画素単位で増倍率の変動による影響が除去された映像信号が得られることとなる。

【0050】図5は、上述した電荷増倍型固体電子撮像素子1を用いた内視鏡装置の電気的構成を示すブロック図である。

【0051】内視鏡装置は、2次回路30、患者回路50および細長く自在に曲がるファイバ・スコープ60から構成されている。2次回路30には、表示装置（図示略）が接続されている。2次回路30および患者回路50は、テーブルなどの上に置かれ、医者によって操作される。患者がベッドに横になると、たとえば、体内組織として胃壁を撮像する場合には、医者がファイバ・スコープ60を患者の口から挿入する。スコープ30は食道を通り、スコープ30の先端部が胃内部に到達する。スコープ30の先端部に、上述した電荷増倍型固体電子撮像素子1が設けられている。電荷増倍型固体電子撮像素子1により体内組織として胃壁が撮像される。

【0052】2次回路30の動作は、制御回路38によって統括される。

【0053】2次回路30には、体内組織を照明するための照明光源32が設けられている。この照明光源32は、光源駆動回路31により発光が制御される。照明光源32からの出射光は、集光レンズ33によって集光される。

【0054】集光レンズ33によって集光された光は、患者回路50およびファイバ・スコープ60内に配置されているライト・ガイド34の後端面（2次回路30側の面）に導かれる。照明光は、ライト・ガイド34内を伝搬し、ライト・ガイド34の前端面から出射される。ライト・ガイド34の前端面の前方には対物レンズ61が配置されている。ライト・ガイド34からの出射光が照明レンズ61によって体内組織（図示略）を照明することとなる。

【0055】2次回路30には、タイミング・ジェネレータ37が含まれており、このタイミング・ジェネレータ37

からクロック・パルスが出力される。タイミング・ジェネレータ37から出力されたクロック・パルスは、絶縁素子43を介して患者回路50の駆動回路53に入力する。駆動回路53において駆動パルスが生成され、電荷増倍型固体電子撮像素子1に与えられる。

【0056】体内組織からの反射光は、対物レンズ62によって集光される。これにより、体内組織を表す画像が上述したように電荷増倍型固体電子撮像素子1の受光領域2上に結像する。電荷増倍型固体電子撮像素子1の受光領域2上にはカラー・フィルタが配置されており、上述したように体内組織の画像を表すカラー映像信号が出力される。カラー映像信号は、増幅回路63により増幅され、患者回路50に含まれているアナログ／デジタル変換回路51においてデジタル画像データに変換される。

【0057】また、上述したように電荷増倍型固体電子撮像素子1からは補償信号も出力され、増幅回路64において増幅されてアナログ／デジタル変換回路52に与えられる。アナログ／デジタル変換回路52において、デジタル補償データに変換される。

【0058】アナログ／デジタル変換回路51から出力したデジタル画像データおよびアナログ／デジタル変換回路52から出力したデジタル補償データは、それぞれ相関二重サンプリング回路（図示略）により相関二重サンプリングが行われる。デジタル画像データは、絶縁素子41を介して2次回路30の補正回路35に入力し、デジタル補償データは、絶縁素子42を介して2次回路30の補正係数算出回路36に入力する。

【0059】補正係数算出回路36において1画素ごとに、上述した補正係数Kが算出される。算出された補正係数Kは、増倍率補正回路35に与えられ、デジタル画像データに1画素単位で乗じられる。増倍率補正回路35から補正されたデジタル画像データが出力される。出力されたデジタル画像データは、画像処理回路39において、NTSC (national television system committee) 映像信号の生成処理などの所定の画像処理が行われる。画像処理回路39から出力される映像信号が表示装置に与えられることにより、表示装置の表示画面上に撮像した体内組織の画像が表示されることとなる。

【0060】表示された体内組織の画像は、1画素単位でノイズ成分が除去されているので高精細なものとなる。表示された体内組織の画像を見ることにより比較的確な検査ができるようになる。

【0061】図1に示す電荷増倍型固体電子撮像素子1は、第1の水平転送路6に平行して第2の水平転送路8が設けられており、第2の水平転送路8に形成されている水平転送電極9に対応して電荷注入部12が設けられているが、電荷注入部12を1つにすることもできる。

【0062】図6は、電荷注入部12を1つにした場合の電荷増倍型固体電子撮像素子1Aの構成を示している。この図において図1に示すものと同一物には同一符号を

付して説明を省略する。

【0063】電荷増倍型固体電子撮像素子1Aには、1つの電荷注入部12が設けられている。この電荷注入部12は、上述したように図2に示す構成をもつものである。この電荷注入部12の入力端子13に電荷蓄積パルスが与えられ、入力端子14に電荷注入駆動パルスが与えられるのは上述したのと同様である。

【0064】また、電荷増倍型固体電子撮像素子1Aには、第2の水平転送路8は設けられていない代わりに、電荷注入部12から注入される信号電荷を蓄積する信号電荷蓄積部23が設けられている。この信号電荷蓄積部23上には電極が形成されており、この電極に入力端子10から水平転送パルスが与えられる。すると、信号電荷蓄積部23に蓄積された信号電荷が第2の電荷増倍段16に転送させられる。

【0065】図7(A)は、図6に示す電荷増倍型固体電子撮像素子1Aを流れる各種信号を示すタイム・チャート、(B)は、(A)の一部(Δt_2 の部分)を拡大して示している。

【0066】図1に示す電荷増倍型固体電子撮像素子1においては、受光領域2の水平方向のフォトダイオードの数に対応した数の電荷注入部12をもつ電荷注入装置11が設けられていたので、1水平走査期間の最初の時刻t12からt13の間に信号電荷を第2の水平転送路8に注入すると、1ライン分の補償信号を生成するための信号電荷を第2の電荷増倍段16に転送させることができる。これに対して、図6に示す電荷増倍型固体電子撮像素子1Aでは、電荷注入部12は1つであるために第1の水平転送路6から1画素分の信号電荷が転送されるごとに信号電荷蓄積部23への信号電荷の注入(t41~t42)と第2の電荷増倍段16への信号電荷転送とが繰り返される。また、電荷注入部12への信号電荷の蓄積も1画素ごとに繰り返される(t43~t44)のはいうまでもない。

【0067】図8は、他の実施例を示すもので、上述した電荷増倍型固体電子撮像素子1(または1A)を用いた蛍光検査装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【0068】この蛍光検査装置は、塗料などが塗布された被検査物OB1からOB3などの塗布状況を検査するものである。被検査物OB1からOB3などは、ベルト90によって順次移動する。

【0069】制御装置71によってレーザ電源72が制御され、このレーザ電源72によってレーザ光源73からの励起光の射出が制御される。励起光は、ベルト90上に配置されている被検査物OB1からOB3を照射する。

【0070】被検査物OB1からOB3から蛍光が放射され、撮像装置74に入射する。

【0071】撮像装置74には、撮像レンズ、上述した電荷増倍型固体電子撮像素子1、増幅回路およびアナログ／デジタル変換回路が含まれている。撮像装置74から、被測定物の画像を表す画像データおよび上述したよ

うに補償データが出力される。

【0072】撮像装置74から出力した画像データおよび補償データは画像処理装置75に与えられ、画像処理装置75において上述した画像データの補正処理が実行される。補正された画像データは、モニタ装置77に与えられ、撮像した被検査物の画像が表示される。上述したように画素単位で増倍率の変動の影響が除去された画像が得られる。

【0073】また、画像処理装置75は、被検査物の画像を表す画像データから被検査物の塗料の塗布状態の可否を判定するためのパラメータも出力する。パラメータが合否判定装置76に与えられ、被検査物の可否が判定される。不合格と判定されると、その結果が合否判定装置76から制御装置71に与えられ、ベルト90が一時停止させられる。不合格と判定された被検査物を取り出されることとなる。

【0074】図9は、画像処理装置75の電氣的構成を示すブロック図である。

【0075】撮像装置74から出力した撮像画像データは、補正回路82に入力する。また、補償データは、補正係数算出回路81に入力する。入力した補償データから上述した補正係数Kが1画素単位で算出される。算出された補正係数Kが補正回路82に与えられ、撮像画像データに1画素単位で乗じられる。

【0076】補正回路82から出力した画像データは画像出力回路83においてNTSC映像信号の生成などの所定の画像処理が行われる。画像処理回路83から出力された映像信号が上述のようにモニタ装置77に与えられ、被検査物の画像が表示されることとなる。

【0077】補正回路82から出力された画像データは、制御回路80にも入力する。制御回路80において、入力した画像データにもとづいて合否判定パラメータが生成される。制せされた合否判定パラメータが上述のように合否判定装置76に入力する。

【0078】このように、この実施例による電荷増倍型固体電子撮像素子（エリア・イメージ・センサだけでなくリニア・イメージ・センサであってもよい）を内視鏡装置のみならず、蛍光検査装置にも使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電荷増倍型固体電子撮像素子の構成を示している。

【図2】電荷注入部の構成を示している。

【図3】電荷増倍型固体電子撮像素子に流れる信号のタイム・チャートを示している。

【図4】電荷増倍型固体電子撮像素子から出力される画像信号と補償信号との詳細を示している。

【図5】内視鏡装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図6】電荷増倍型固体電子撮像素子の構成を示している。

【図7】（A）は、電荷増倍型固体電子撮像素子に流れる信号のタイム・チャートを示し、（B）は、その一部を拡大して示している。

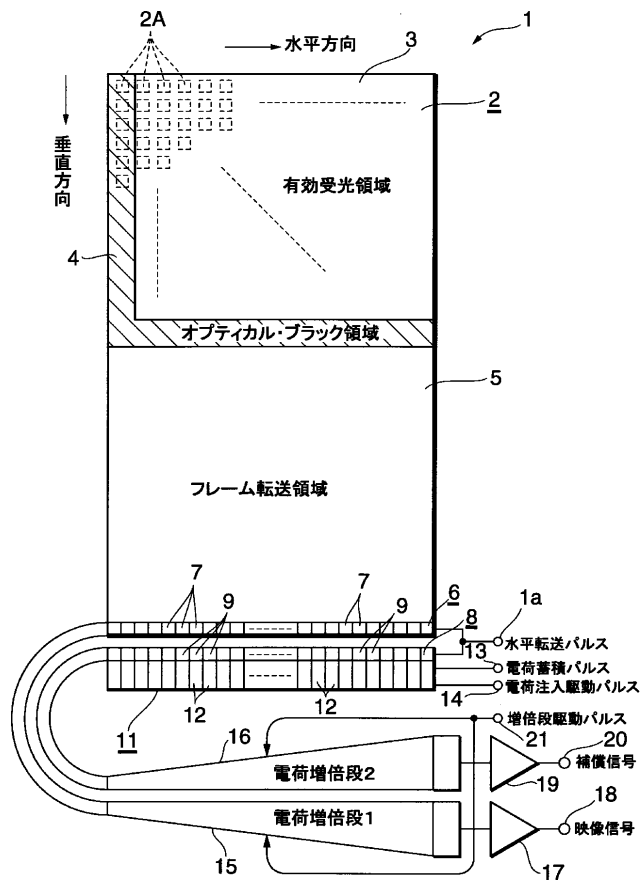
【図8】蛍光検査装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図9】画像処理装置の電氣的構成を示すブロック図である。

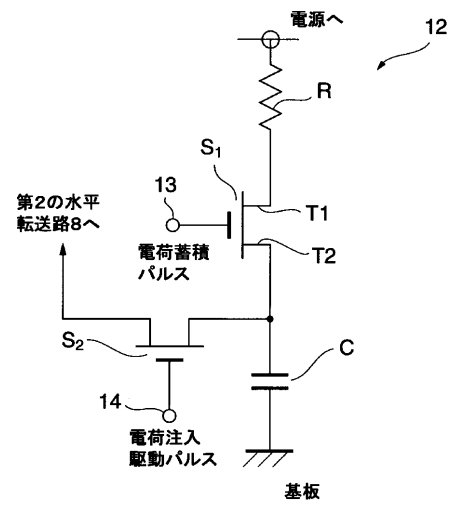
【符号の説明】

- 1, 1A 電荷増倍型固体電子撮像素子
- 2 受光領域
- 6 第1の水平転送路
- 7, 9 水平転送電極
- 8 第2の水平転送電極
- 11 電荷注入装置
- 12 電荷注入部
- 15 第1の電荷増倍段
- 16 第2の電荷増倍段
- 23 信号電荷蓄積部
- 30 2次回路
- 50 患者回路
- 60 ライト・ガイド
- 71 制御装置
- 73 レーザ光源
- 74 撮像装置
- 75 画像処理装置
- 76 合否判定装置

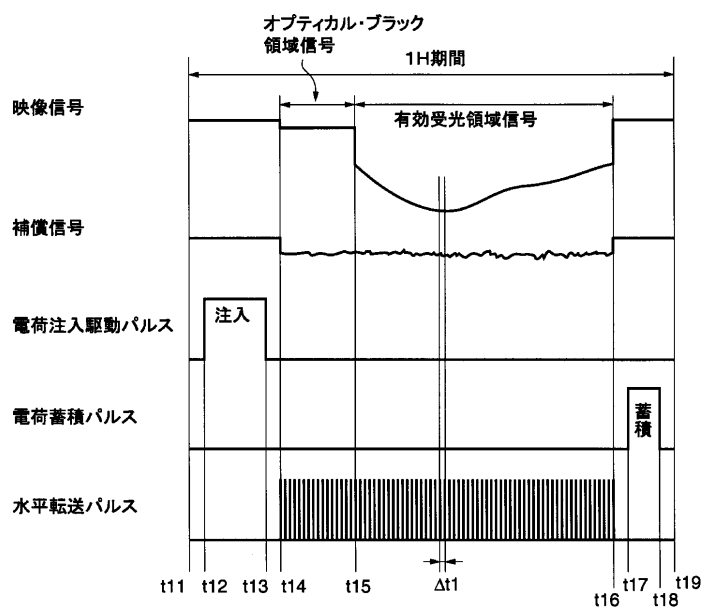
【図1】



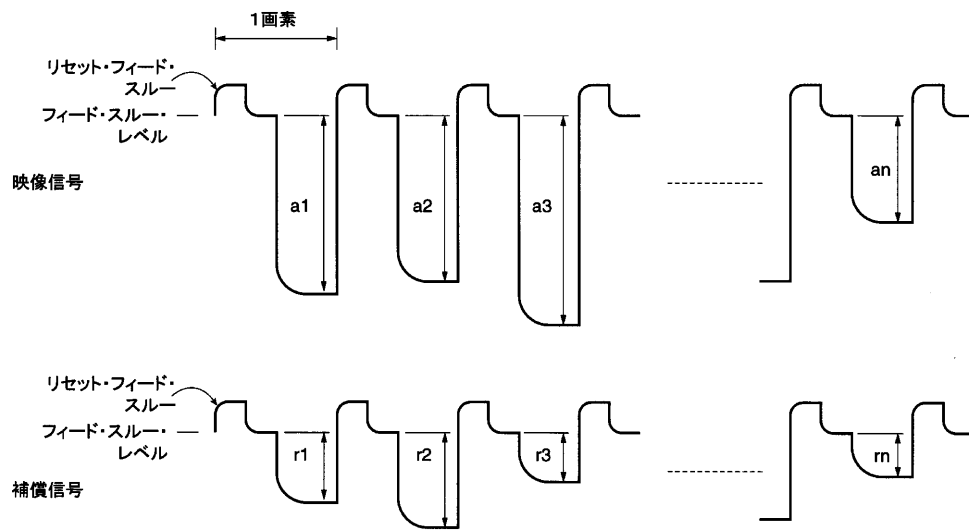
【図2】



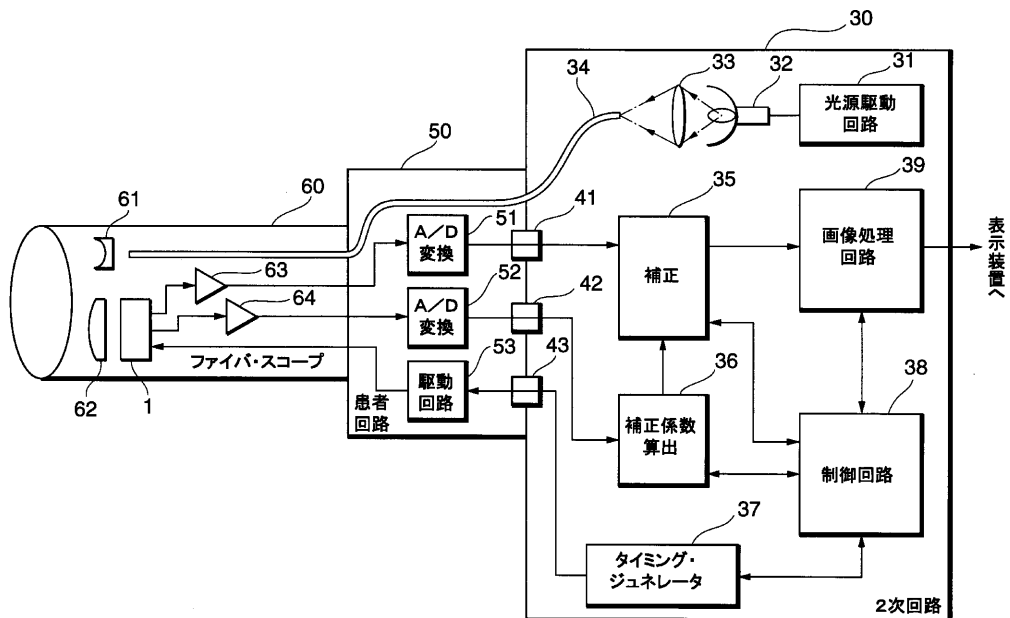
【図3】



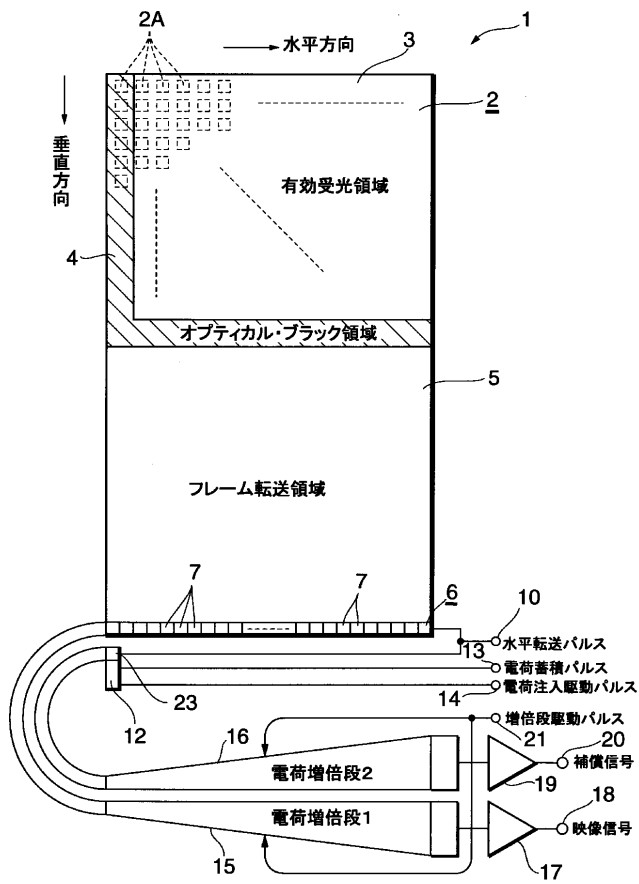
【図4】



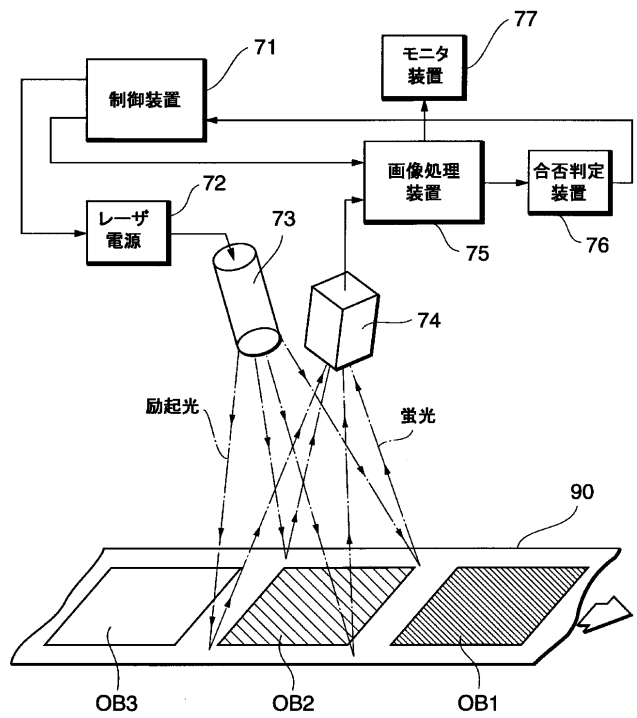
【図5】



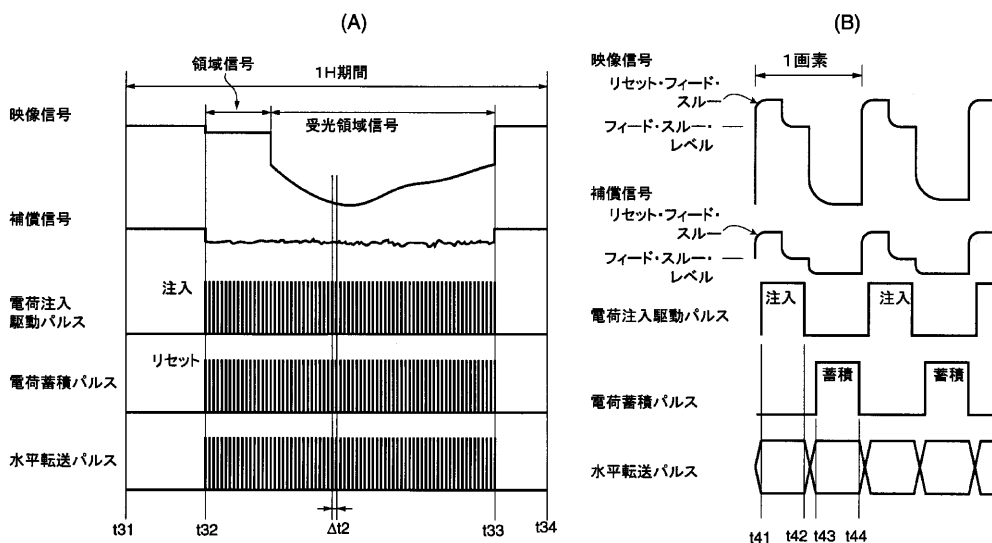
【図6】



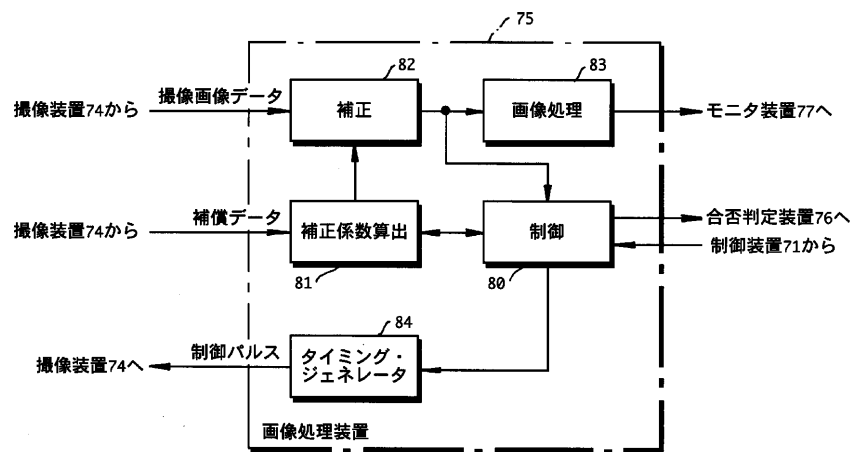
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 3 B 17/48		G 0 3 B 17/48	5 C 0 2 4
H 0 1 L 27/148		H 0 1 L 27/14	B 5 F 0 8 8
31/02		31/02	A

F ターム(参考) 2G051 AA32 AB12 BA10 CA03 CB10
DA06 DA13 EA25 EB01 ED07
2H040 GA02 GA06
2H104 AA04
4C061 CC06 LL02 MM05 NN01 SS05
4M118 AA05 AB01 BA12 CA03 DC01
FA06 FA38 FA44 FA50 GB09
5C024 BX02 CX03 GX03 GZ42 HX17
HX30 HX40 HX51
5F088 AA01 BA01 BB03 EA03 EA04
JA14 KA02

专利名称(译)	电荷倍增型固态电子成像装置及其控制方法		
公开(公告)号	JP2002369081A	公开(公告)日	2002-12-20
申请号	JP2001173738	申请日	2001-06-08
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	倉西英明 袴田和男		
发明人	倉西 英明 袴田 和男		
IPC分类号	G01N21/89 A61B1/04 G02B23/24 G03B17/48 H01L27/148 H01L31/02 H04N5/335 H04N5/341 H04N5/357 H04N5/369 H04N5/372		
FI分类号	H04N5/335.F H04N5/335.P A61B1/04.370 G01N21/89.K G02B23/24.B G03B17/48 H01L27/14.B H01L31/02.A A61B1/04 A61B1/04.530 H01L27/148.B H04N5/335.410 H04N5/335.570 H04N5/335.690 H04N5/335.720 H04N5/341 H04N5/357 H04N5/369 H04N5/372		
F-TERM分类号	2G051/AA32 2G051/AB12 2G051/BA10 2G051/CA03 2G051/CB10 2G051/DA06 2G051/DA13 2G051/EA25 2G051/EB01 2G051/ED07 2H040/GA02 2H040/GA06 2H104/AA04 4C061/CC06 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/SS05 4M118/AA05 4M118/AB01 4M118/BA12 4M118/CA03 4M118/DC01 4M118/FA06 4M118/FA38 4M118/FA44 4M118/FA50 4M118/GB09 5C024/BX02 5C024/CX03 5C024/GX03 5C024/GZ42 5C024/HX17 5C024/HX30 5C024/HX40 5C024/HX51 5F088/AA01 5F088/BA01 5F088/BB03 5F088/EA03 5F088/EA04 5F088/JA14 5F088/KA02 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/SS05 5F849/AA01 5F849/BA01 5F849/BA04 5F849/BB03 5F849/EA03 5F849/EA04 5F849/HA10 5F849/JA12 5F849/JA14 5F849/KA13 5F849/KA20 5F849/XB01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[目的]在电荷倍增型固态电子图像拾取装置中，逐个像素地从视频信号中去除倍增因子的变化的影响。[结构]第二水平传输路径8与第一水平传输路径6平行地设置，用于水平传输在光接收区域2的光电二极管中累积的信号电荷。通过第一水平传输路径6传输的信号电荷在第一电荷乘法级15中相乘，并从输出端子18作为视频信号输出。在第二水平传输路径8中，在一条水平扫描线的光电二极管中设置有电荷注入部12，该电荷注入部12用于累积与传输至第一水平传输路径6的光电二极管的累积电荷相对应的信号电荷。提供相应的数量，并且将信号电荷注入第二水平传输路径6。注入的信号电荷被提供给第二电荷乘法级16并被相乘，然后从输出端子20作为补偿信号输出。使用从输出端子20输出的补偿信号逐个像素地校正从输出端子18输出的视频信号。

